

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-249666

(43)Date of publication of application : 17.10.1988

(51)Int.Cl.

B41J 3/20

H05K 1/09

H05K 3/34

(21)Application number : 62-084483

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.04.1987

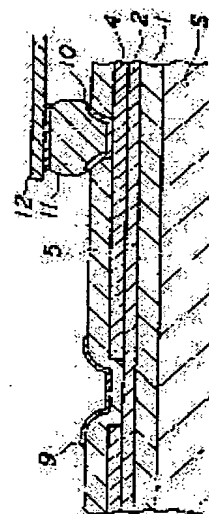
(72)Inventor : MORI YOSHIHARU  
 NARIZUKA YASUNORI  
 YABUSHITA AKIRA  
 KAMEI TSUNEAKI  
 TAKAHASHI HIDEO  
 MORITA MAMORU

## (54) THERMAL HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the reliability of solder bonding, by using an Ni-base alloy as a solder diffusion preventing layer.

CONSTITUTION: A heat generating resistor layer 2 is formed on a ceramic substrate S provided with heat accumulating glaze 1 and W is applied thereto in a film form as a wiring layer 4 and a protective layer 5 is formed to the entire surface of said layer 4. W of a pad part is exposed and an Ni-Cu alloy 10 is applied thereto in a film form. The composition of said alloy is set to a range from 80 Ni/20 Cu to 20 Ni/80 Cu. As Cu becomes much, wettability becomes well and, as Ni becomes much, the diffusion of solder becomes slow. Solder 11 is formed on the Ni-Cu alloy. A driver IC 12 is connected by solder to complete a thermal head. Further, other than the Ni-Cu alloy, an Ni-P alloy and an Ni-B alloy can be connected by a usual solder flux. Then, by immersion plating of Au, solderability is kept over a long period of time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-249666

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 41 J 3/20  
H 05 K 1/09  
3/34

識別記号

1 1 1

庁内整理番号

E-7810-2C  
B-6412-5F  
H-6736-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 サーマルヘッド

⑮ 特 願 昭62-84483

⑯ 出 願 昭62(1987)4月6日

⑰ 発 明 者 森 佳 治 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑰ 発 明 者 成 塚 康 則 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑰ 発 明 者 藪 下 明 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑰ 発 明 者 亀 井 常 彰 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 代 理 人 弁理士 富田 和子  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

サーマルヘッド

2. 特許請求の範囲

1. 発熱抵抗体層、配線層、保護層およびはんだ接続層を備えたサーマルヘッドにおいて、

配線層をWにて形成し、かつ、該配線層のはんだ接続部分に、はんだの濡れ性が大きい金属と、はんだの拡散が速い金属との合金からなるはんだ拡散防止層を被着形成することとを特徴とするサーマルヘッド。

2. 上記はんだ拡散防止層を、Ni-Cu合金、Ni-P合金、Ni-B合金のうち一種を用いた特許請求の範囲第1項記載のサーマルヘッド。

3. 上記配線層とはんだ拡散防止層との間に、Cr、Ti、Wのうち一種を用いた層を形成した特許請求の範囲第1項または第2項記載のサーマルヘッド。

4. 上記はんだ拡散防止層上に、Au層を設けた特許請求の範囲第1項または第2項記載のサーマルヘッド。

ルヘッド。

5. 上記配線層とはんだ拡散防止層との間に、Cr、Ti、Wのうち一種を用いた層を形成し、

かつ、上記はんだ拡散防止層上に、Au層を設けた特許請求の範囲第1項または第2項記載のサーマルヘッド。

6. 発熱抵抗体としてCr-Si-Oを用いた特許請求の範囲第1項または第2項記載のサーマルヘッド。

7. 発熱抵抗体としてCr-Si-Oを用い、

上記配線層とはんだ拡散防止層との間に、Cr、Ti、Wのうち一種を用いた層を形成した特許請求の範囲第1項または第2項記載のサーマルヘッド。

8. 発熱抵抗体層としてCr-Si-Oを用い、

上記配線層とはんだ拡散防止層との間に、Cr、Ti、Wのうち一種を用いた層を形成し、かつ、上記はんだ拡散防止層上に、Au層を設けた特許請求の範囲第1項または第2項記載のサーマルヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、サーマルヘッド、特にファクシミリ、プリンタなどへの使用に好適なサーマルヘッドに関するものである。

## 〔従来技術〕

従来のサーマルヘッドの発熱部およびはんだ接続部は、第2図に示すように、基板Sに設けた発熱層1上に、発熱抵抗層2、拡散防止層3、配線層4を順次積層してあり、はんだ接続部および図示していないが外部引出し端子を除く全面に保護層5が形成してあり、はんだ接続部は配線層に接して接着層6、はんだ拡散防止層7からなり、必要によっては、さらにこの上にAu等の酸化防止層8も形成されている。また、発熱部の保護層5上に、必要によっては、さらに耐摩耗性に優れた保護層9を積層する場合もある。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上記従来のサーマルヘッドにあっては、次のような問題があった。

性が決まる。例えば、Cuは1回のはんだ付けで1〜数 $\mu$ m程度が溶融したはんだ中に溶け込むため、少なくともこの厚さ以上のCuの厚さが必要であり、また、はんだ接続をはずす時と、再度のはんだ付けの2回のはんだ接続を経るため、このはんだ溶融回数に応じてはんだ中にCuが溶け込む。従って、はんだ接続のやり直しを考慮した場合には、必要膜厚は上記溶融量の3〜4倍となり、Cuの場合では3〜4 $\mu$ m以上の厚さとなる。

このように厚い金属層を基板上に形成した場合、内部応力による基板の破壊や、金属自身の割れを発生し易かった。

これに対し、Cu以外の材料では、必要厚さはCuの数の1となるが、はんだ濡れ性が悪いために接続不良を発生し易い。

このような問題に対して、特開昭58-165211号公報のように、線材上にCu、NiそしてSnを順次形成し、Niの濡れ性の不具合をSnで覆うことにより改善している例が見られる。この例のように、Ni等のはんだ拡散防止機能の高い金属の表面にAu、

従来の配線層4は、電気伝導性の良好なAl、Cuなどの金属が用いられている。しかし、これらの材料は、発熱抵抗層2との密着性が悪く、しかも、配線材料の抵抗層への拡散が発生し易い欠点があった。これを防止するため従来は、配線層と抵抗層との間に拡散防止層3を挿入していた。本来ならば、配線層4と抵抗層2の二層で機能を果たせるはずであるが、止むなく拡散防止層を用いていた。この層の有無はコストへの影響が大きく、積層に要する時間と、パターンを形成するに要する加工費が余計に必要であった。

また、従来のサーマルヘッドのはんだ接続のための電極は、配線層4の上に、接着層6と、はんだ拡散防止層7とを積層し、必要によっては酸化防止層8も形成されている。これら各層の材料としては、接着層は主としてクロム、はんだ拡散防止層はCu、CuとCrの混合物、Ni、Pbなどが用いられる。

この中で、はんだ拡散防止層は、使用する金属の性質によって、防止層の必要厚さやはんだ濡れ

Sn、はんだ等の薄層を形成することにより、濡れ性を改善する例が知られているが、工程数が増すことや、はんだ成分金属との間に脆い化合物を作る例が見られ、接続信頼性の点でも問題があり、サーマルヘッドへの適用性は、その膜形成方法が困難であった。

上記したように、従来技術は、サーマルヘッドへの適用が考慮されておらず、はんだ付けを行なうはんだ拡散防止層を厚く形成する必要があるため、サーマルヘッドへのはんだ付けの障害の一つとなっており、また、配線層の抵抗層への拡散を防止する層が必要であり、製造コストが高かった。

本発明の目的は、拡散防止層が不要である配線層の採用と、はんだ付け性がよく、そして厚さが薄くてすむような材料を端子部、パッド部等のはんだ付け部分に用いたサーマルヘッドを提供することにある。

## 〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、抵抗層への拡散がない配線材料、

および、溶融はんだに対する濡れ性がよく、はんだ成分金属（例えばSn、Pb、In等）の拡散速度の遅い金属をはんだ付け部分またはその一部として用いることにより達成される。

先ず拡散防止層を不用とした配線材料であるが、従来の発熱抵抗体の抵抗値は通常電圧との関係から数百Ωが用いられており、これを発熱させるための配線抵抗は電力ロスを考慮して1～5%におさえる必要があるため、配線層としては電気伝導性の良いAl、Cu、Auなどを用いていた。しかし、これらの金属はいずれも抵抗体へ拡散し易く、拡散を防止するために拡散防止層が必要であった。しかるに、発熱抵抗体の抵抗値は上記値にとらわれることなく、より大きくすることが可能である。この抵抗値を1.5 KΩ～2 KΩと大きくすることにより、同じ電力ロスとすれば配線抵抗は20～100 Ω程度が許容される。配線のパターン幅および厚さにもよるが、配線パターン幅が10～20 μm、厚さが1 μmである実用的なヘッドの配線において、配線材料として適したWを見い出

合金、Ni-P合金、Ni-B合金のうち一種を用いて形成する。このはんだ拡散防止層は、そのままでもよいが、層上にAu層を設けてもよい。

また、配線層とはんだ拡散防止層との間に、Cr、Ti、Wのうち一種からなる層を設けておくことが好ましい。

#### 〔作用〕

配線層としてのWの比抵抗は、通常のバルク値は5.5 μΩ・cmであり、Alの2.7 μΩ・cmの2倍程度であるが、スパッタ蒸着の場合には29 μΩ・cmと大きい。しかしながらこれを配線として形成した場合には50 Ω前後となり、発熱抵抗体の抵抗値を1.5 KΩ～2 KΩとした場合には2～3.5%の電力ロスであり、十分実用化に耐える。

抵抗体に対する拡散防止層の併用については、WはCrと同様に拡散防止用としての機能を備えており、従来ヘッドのように拡散防止層は不用である。また、ヘッドとして使用する場合には、この配線層の上に形成する保護層との密着性が問題であるが、Wの上に保護層としてSiO<sub>2</sub>を形成した場

した。この金属は抵抗層への拡散がほとんどないことから、拡散防止層はもちろんのこと不用である。

次に、はんだの濡れ性がよく、はんだの拡散が遅い材料であるが、脆い中間層（金属間化合物）の生成がなく、耐食性に優れ、また電極としての形状の形成が容易であること等の条件を満たす合金として、本発明のNi-Cu、Ni-P、Ni-B合金を見い出した。

すなわち、本発明は、発熱抵抗体層、配線層、保護層およびはんだ接続層を備えたサーマルヘッドにおいて、配線層をWにて形成し、かつ、該配線層のはんだ接続部分に、はんだの濡れ性が大きい金属と、はんだの拡散が遅い金属との合金からなるはんだ拡散防止層を被着形成することを特徴とする。

本発明は、発熱抵抗体を、例えば、Cr-Si-Oにて形成するが、他の抵抗材料によって形成してもよい。

上記はんだ拡散防止層は、好ましくは、Ni-Cu

合金も何ら問題がなかった。つまり、配線層としてWを使うことは何ら問題のないことが判かった。

また、はんだ接続としての拡散防止層としてはNi-Cu、Ni-P、Ni-Bなどの合金を用いることによりCuの場合の1/10の厚さにすることが可能であり、基板の破壊がなく、さらには薄いことから形成が容易である利点を有する。

#### 〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

#### 実施例1

第1図において、蓄熱用グレーズ1の付いたセラミック基板S上に、発熱抵抗体層2、配線層4の膜を蒸着またはスパッタ蒸着あるいはめっき等により順次形成する。

以下の説明はスパッタ蒸着の例で示す。発熱抵抗体層2としてCr-Si-O系の抵抗層を300 Å成膜し、この上に配線層4としてWを1 μm成膜する。次に、上層より順次フォトリソエッチングによりパターンを形成する。

## 特開昭63-249666(4)

配線層4のWは、70℃以上に加熱したリン酸液またはアルカリ性のフェリシアン化カリとリン酸カリウム混合溶液で、抵抗層を侵すことなく配線層のみをフォトエッチングを行なう。次に硝酸および弗酸の混合溶液でフォトエッチングを行ない、抵抗層および配線層をパターン化する。この上に保護層5としてSiO<sub>2</sub>を全面に形成する。

上記状態で、発熱抵抗体の抵抗値の安定化のための熱処理を行なう。Cr-Si-O系の場合350～450℃ 2時間の処理が望ましいが、抵抗値の安定化が不用の場合には省いてもよい。

次に、はんだ接続する端子部、バック部のWを露出させるため、SiO<sub>2</sub>を弗酸および弗化アンモン混合溶液でフォトエッチングを行なう。この上にNi-Cu合金10を0.3～0.5μm成膜する。この合金の組成は、80Ni/20Cu(at.%)から20Ni/80Cu(at.%)の範囲であればよい。Cuが多い程はんだ濡れ性がよく、Niが多い程、はんだの拡散が遅くなる傾向がある。この合金膜を塩化第二鉄液でフォトエッチングを行なう。

5を形成し、発熱抵抗体の安定化のための熱処理後に、端子部、バック部をフォトエッチングにより露出させる。

次に、市販のNi-P化学めっき液に約1分浸漬してNi-Pを約0.5μm析出させる。必要により、はんだ付けする部分に予めはんだ11を供給するか、あるいは、はんだ浴に浸してNi-P上にはんだを形成する。はんだ接続する対象物が十分なるはんだ量を予め保有する場合には不用である。最後にドライバIC12の搭載と外部引出し電極(図示せず)をはんだ接続してサーマルヘッドが完成される。

発熱抵抗体の抵抗値と配線部の抵抗値は実施例1と同等であり、電力ロスは問題なかった。この構成でチップを2回交換しても何ら問題が発生しなかった。

本実施例ではNi-Pの合金めっきの例を示したが、Ni-B合金の化学めっきでも全く同じ結果を得た。

化学めっき方法を採用すると、Wの上にもみ反

必要により、はんだ付けする部分にあらかじめはんだ11を供給するか、或ははんだ浴に浸してNi-Cu合金上にはんだを形成する。はんだ接続する対象物が十分なるはんだ量をあらかじめ保有する場合には不要である。最後にドライバIC12の搭載と外部引出し電極(図示せず)をはんだ接続してサーマルヘッドが完成される。

発熱抵抗体層2からなる発熱抵抗体の抵抗値は平均1.6KΩであり、配線層4からなる配線部の抵抗値は45Ωであり、配線の電力ロスは問題ない範囲であった。また、本実施例の構成でチップを2回交換しても何ら問題が発生しなかった。本実施例では、WとNi-Cuとの密着性は問題なかったが、プロセスの都合上Wを露出させて長時間放置した場合には密着不良が発生する場合があったが、WとNi-Cuとの間にCr層を入れることにより、密着力を向上できることが判明した。

## 実施例2

実施例1と同様に抵抗層2、配線層4を成膜し、フォトエッチングを行ない、この上に保護層

5が起きるため、Ni-Cu合金のスパッタ蒸着方法に比較すると、フォトエッチングの回数が少なくてすみ、低コスト化には大きな効果をもたらす。

Ni-Cu合金、Ni-P合金、Ni-B合金は、いずれもはんだ濡れ性が良好であり、通常のはんだフラックスではんだ接続が可能である。しかしながら、長期にわたり放置された場合には、これら合金でも表面が酸化してはんだ濡れ性が劣化する。かかる可能性のあるものに対しては、Auのめっきにより、Auを1000～2000Å付着させておくことにより長期にわたりはんだ付け性を維持することができた。

また、本実施例では発明の内容から、耐摩耗層9を付けてないが、サーマルヘッドとしては必要なものであり、保護層5の膜形成に引続いて、SiN<sub>4</sub>またはTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>などを部分的に形成させることにより目的を達成し得る。

## [発明の効果]

本発明によれば、拡散防止膜が不用になるばかりでなく、はんだ接続部が簡略化するためにコス

特開昭63-249666(5)

ト低減に著しい効果を奏する。本発明の最少膜形成数は、保護膜を除けば三層であり、従来技術の六層に比較すれば半分となる。これに伴ってフォトリソグラフィ回数も低減し、安価なサーマルヘッドを提供できる。

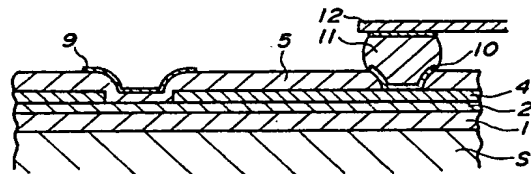
また、Ni系合金をはんだ拡散防止層として用いることにより、はんだ拡散防止層の厚さを、例えば、従来の1/10程度にすることが可能となり、基板の破壊などがないため、はんだ接続の信頼性を高めることが可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を説明するサーマルヘッドの断面図、第2図は従来技術を説明するサーマルヘッドの断面図である。

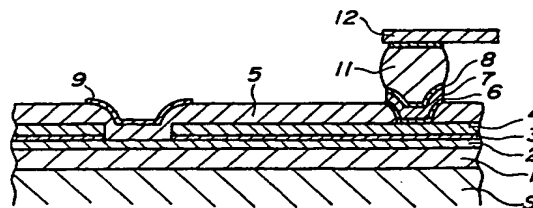
- |                          |         |
|--------------------------|---------|
| 1…グレース                   | 2…発熱抵抗層 |
| 3…拡散防止用金属                | 4…配線層   |
| 5…保護層(SiO <sub>2</sub> ) | 6…接着用金属 |
| 7…はんだ拡散防止層(Cu)           |         |
| 8…Au                     | 9…耐摩耗層  |
| 10…はんだ拡散防止層(Ni-Cu)       |         |

第1図



- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 1…グレース                   | 7…はんだ拡散防止層(Cu)     |
| 2…発熱抵抗層                  | 8…Au               |
| 3…拡散防止用金属                | 9…耐摩耗層             |
| 4…配線層                    | 10…はんだ拡散防止層(Ni-Cu) |
| 5…保護層(SiO <sub>2</sub> ) | 11…はんだ             |
| 6…接着用金属                  | 12…ドライバIC          |

第2図



(6)

特開昭63-249666 (6)

第1頁の続き

⑫発明者	高橋	英男	神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内
⑬発明者	森田	守	神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内